

歩行訓練における簡便な心理的ストレスの評価手法の検討 (2)

—評価指標の検討—

○伊藤 賢人 (成蹊大学大学院)

大倉 元宏・稲垣 具志 (成蹊大学)

中川 幸士 (愛媛県視聴覚福祉センター)

1. はじめに

1.1. 背景と目的

視覚障害リハビリテーションにおいて歩行 (オリエンテーションとモビリティ、以下 OM) 訓練は重要な位置を占めている¹⁾。しかし、OM 訓練プログラムを修了し、指導者から屋外での単独行動が可能であると評価されても、切迫した必要性のない限り単独での行動を躊躇する場合が多々見られる。これは過剰な心理的ストレスによるものと推測されるが、もし OM 訓練の段階で心理的ストレスを客観的に評価し、訓練プログラムを工夫することで低減できれば、訓練終了後の積極的な行動が期待できる。そこで大倉ら²⁾は二次課題法を応用した、訓練の現場で適用できる簡便な心理的ストレスの評価手法の検討を始めた。ここで簡便とは、使用する器具が入手しやすく、かつ評価指標が短い時間で簡単に求められることを意味する。OM 訓練は訓練生と指導者が 1 対 1 で行われる場合が多く、訓練中の指導者は安全管理等に注意を払わなければならない、簡便さは必須となる。また、二次課題法とは、一次課題 (この場合は単独歩行) と二次課題を同時に行わせ、二次課題のパフォーマンスから一次課題遂行時の余裕能力を測定する手法である。余裕能力と心理的ストレスには負の相関があることを利用し、二次課題の成績から心理的ストレスの程度を推定する³⁾。二次課題としてタッピング (押しボタンを 1 秒間隔で押す) を採用し、ある福祉センターに入所して 6 ヶ月間のリハビリプログラムを受ける訓練生を対象に、当該センター

が屋外に設定した訓練コースの一部をテストコースとして、余裕能力の測定を行った。その結果、訓練の進行に伴い心理的ストレスの低減が推定され、二次課題法の適用可能性が示唆された。

これを受け、前報⁴⁾ではタッピングを二次課題とした心理的ストレスの評価手法をより実用レベルに近づけるための検討を行った。心理的ストレスの評価指標として、タッピングの最大の乱れを意味する「最大誤差率」と、同様の特徴を持つ別の場所を初めて歩行すると想定した場合にどの程度の自信があるかを 10 段階で尋ねた主観的評定値「自信度」を用いた。その結果、実験参加者の歩行スキル、テストコースの難易度、および訓練の進行度を反映する結果が得られ、本評価法の有用性が示唆された。

しかしながら、最大誤差率と自信度はテストコースの難易度や個人の特性に依存するため、汎用性が低いという弱点を有している。そこで今回は、前報のデータを用いて、より汎用性の高い評価指標について検討した。

1.2. 研究のフレームワーク

本研究は、自動車教習所における技能検定をモデルとしている。技能検定では交差点、踏切、坂道、クランクなどの基本的な道路環境や交通環境から構成されるテストコースを設定し、教習プログラムの節目でそこを教習生に運転させ、パフォーマンスを判定している。本研究も同様に、OM の基本要素を含む検定用のテストコースを設定し、訓練プログラムの節目でそこを訓練生に二次課題を行いながら単独歩行

させ、心理的ストレスの程度を判定しようとするものである。

2. 方法

2.1. 実験参加者

実験参加者はE福祉センターにて6ヵ月のリハビリプログラムを受けている者4名(O、N、U、I)と同プログラム修了者1名(F)であった。**表1**に実験参加者のプロフィールを示す。参加者O、F、Nは全盲で、Oは単独で外出することはないが、F、Nは単独での外出が可能であった。外出頻度は参加者Fのほうが高いが、Nは盲学校出身で両者とも単独行動経験は豊富であった。参加者U、Iは視覚を利用した歩行が可能であった。一般に単独行動経験が長い場合や保有視覚がある場合、歩行スキルは高いとされる。なお、参加者には実験の概要および個人情報配慮について十分説明し、インフォームドコンセントを得た。

表1 実験参加者のプロフィール

名前	性別	年齢	等級	保有視覚ほか	現在の視力になった時期	単独外出頻度
O	男	48	1級	左右:0	3年前	なし
F	男	41	1級	左右:0 訓練修了(7年前)	6年前	週3~4回
N	女	27	1級	左右:0 盲学校卒(3年前)	24年前	月1回
U	女	29	1級	左右:指数弁 中心視野欠損	1年前	ほぼ毎日
I	男	47	3級	左:0.01、右:0.02 中心視野欠損	ごく最近	ほぼ毎日

2.2. テストコース

OMには、境界線に沿って歩く(以下、境界線歩行)、ある点に向かって直進する(直進歩行)、障害物を回避して元の進路を維持する(障害物回避歩行)、の3つの基本要素が知られている⁵⁾。この基本要素を踏まえて、E福祉センターにおけるOM訓練コースに隣接してテストコースを設定した。そのテストコースは参加者には未知であったが、一部普通のOM訓練のコースが含まれていた。

テストコースの全長は328mで、途中3回の右折もしくは左折と1回の横断歩道を利用した道路横断が含まれていた。OMの基本要素に基づきテストコースを出発点から順にa、b、

c、d、eの5つの区間に分けた。各区間の特徴を**表2**に示す。

区間aは車道と明確な区切りがあるが点字ブロックは敷設されていない、幅2.3mの歩道で、区間長は35mあった。OMの基本要素では主として「境界線歩行」もしくは「直進歩行」が求められる。

区間bは車道と歩道の区別がない、いわゆる生活道路で、点字ブロックは敷設されていなかった。道路幅は3m、区間長は150mあり、途中2か所で脇道と直角に交差していた。この区間では自動車やバイクとのすれ違いや路肩に停められている自動車の回避が発生する可能性が高いため、OMの3つの基本要素すべてが求められる。5つの中で最も難易度の高い区間であると言える。

区間cは車道と明確な区切りがある、点字ブロック(30cm幅)が敷設されている幅3.3mの歩道で、区間長は48mあった。次の区間dに向かうには、この区間の後半で左折しなければならないが、点字ブロックの連結性は保たれていた。OMの基本要素では主として「境界線歩行」が求められる。この区間には点字ブロックという明確な方向の手がかりが存在するため、比較的難易度の低い区間であると言える。

区間dは横断歩道を利用した道路横断区間で、横断歩道は幅3.1m、距離18mあり、音響信号機と視覚障害者用道路横断帯が設備されていた。OMの基本要素としては「直進歩行」もしくは道路横断帯を利用するなら「境界線歩行」が求められる。なお、この区間は普通のOM訓練のコースに含まれていた。

区間eは車道と明確な区切りがある、点字ブロックが敷設されている幅2.7mの歩道で、区間長は77mあった。OMの基本要素では主として「境界線歩行」が求められる。この区間も普通のOM訓練のコースに含まれていた。点字ブロックの幅は60cmあり、区間dと異なり時間的プレッシャーもないことから、5つの区間の中で参加者の心理的ストレスは最も低いと推定される。

表2 各区間の特徴

区間	長さ[m]	幅[m]	車道と歩道の区別	点字ブロック
a	35	2.3	有り	無し
b	150	3	無し	無し
c	48	3.3	有り	有り(1列)
d	18	3.1	音響信号機有り エスコートゾーン有り	
e	77	2.7	有り	有り(2列)

2.3. 二次課題

二次課題は保持した押しボタンを1秒間隔でタッピングすることであった。しかし実際には一定の間隔でタッピングすることを重要視し、評価指標としてタッピング間隔時間の安定度を採用した。これは、各タッピング間隔時間がそれらのベースライン（中央値）を基準にどの程度の誤差率を持つかで表した。例えばタッピング間隔時間のベースラインが1秒で、ある隣り合うタッピングの間隔時間が1.5秒であった場合、誤差率は50%となる。前報の評価指標「最大誤差率」とは、これらの誤差率の中で区間毎の最大の値を意味する。

2.4. 実験手続

実験はOM訓練プログラムが開始されてから約4、5、6ヵ月経過時点において計3回行った。実験の手順は以下の通りであった。(1)は初回のみ実施し、(2)、(3)、(4)は3回とも実施した。(1)歩行指導者が参加者を誘導してコースの地理や特徴について説明を行った。(2)参加者は利き手に白杖、反対の手に押しボタンスイッチを持ち、出発地点にて立位でタッピングのみの測定を1分間行った。この際、直前に電子メトロノームにより1秒間隔のタイミングを約10秒間与えた。(3)参加者はテストコースの単独歩行と同時にタッピングを行った。歩行にあたっては普段と同じ速度で歩くこと、歩行を優先し、余裕があるときのみタッピングを行うことを強調した。タッピングの信号はノート型PCに伝送され、1/1000秒単位で時刻を記録した。また、タッピングと連動して点灯するLEDランプを

参加者の腰に装着させ、後方から録画することで歩行とタッピングの遂行状況との同期をとった。

(4)E福祉センターに戻り、自信度、その他自由な印象についてインタビューを行った。自信度とは前述のように、区間a~eと同様の特徴を有する別の区間を初めて歩行することを想定した場合、どの程度の自信があるかを示す主観的評定値である。10を「非常に自信がある」、1を「全く自信がない」として、10段階で区間ごとに応答を求めた。

3. 結果

3.1. 心理的ストレスの評価指標

前報⁴⁾では心理的ストレスの評価を最大誤差率と自信度による絶対評価で行ったが、これらの指標はテストコースや個人の特性に依存すると考えられる。例えば、区間eの自信度について歩行状況に特段の違いが見られない場合にも、ある参加者は8、別の参加者は6と答えた。そこで、点字ブロックが整備されていて、かつ歩き慣れている歩道の直進における心理的ストレスは相当に低いという前提をおき、ここでの最大誤差率と自信度を基準として正規化を図り、相対評価を行うことを考えた。

本研究においては、上記の特徴を持つ区間eを基準に、区間a~dの最大誤差率、自信度を区間eのそれらで除した値をそれぞれ最大誤差率比、自信度比と呼び、新しい評価指標とした。

前報の結果との整合性を考慮し、今回は最大誤差率比150%以下、自信度比70%以上を心理的ストレスの許容範囲の目安として用いた。

3.2. 評価指標から見た心理的ストレス

図1は全参加者の1~3回の実験における最大誤差率比と自信度比を区間別に全15例ずつプロットしたものである。心理的ストレスの許容範囲の目安を太枠で示した。最も難易度が高い区間bでは目安を満たした例が3と少なかったのに対し、点字ブロックが整備されている区間cでは11と多かった。また、区間bにおいて目安を満たした例は全て視覚を利用した

歩行が可能な参加者 U、I のものであり、区間 c で目安をはずれた例は全て全盲の参加者 O、F、N のものであった。区間 a、d についても同様に、歩行スキルが高いと考えられる参加者ほど目安を満たす例が多かった。これは、歩行区間の難易度が低いほど、歩行スキルの高い参加者ほど、単独歩行から受ける心理的ストレスが低いことを示していると考えられる。

また、全参加者の全区間 20 例について目安を満たす例数を調べると、1～3 回目でそれぞれ 8、9、12 と増加した。これは、訓練の進行

によって歩行スキルが上達し、心理的ストレスが低減したことを示していると考えられる。

4. 考察

タッピングを二次課題とした OM 訓練における心理的ストレスの評価法において、点字ブロックが整備されていて、かつ歩き慣れている歩道の直進（本研究では区間 e）での最大誤差率と自信度を基準とした最大誤差率比、自信度比を新しい評価指標として用いた。心理的ストレスの許容範囲の目安として、前者を 150% 以下、後者を 70% 以上に設定した結果、前報と同様にテストコースの各区間の OM の特徴、参加者の歩行スキル、訓練の進行度を反映する結果が得られた。すなわち、難易度が低い区間ほど、歩行スキルが高いと考えられる参加者ほど、また、訓練が進行するほど目安を満たす例が多くなった。いずれも、本評価法の有効性を示唆するものと解釈される。

正規化した指標により、テストコースや個人の実験に影響を受けにくい、より汎用性の高い心理的ストレスの評価手法に結びつくと考えられた。

文献

- 1) 清水 美知子, 村上 琢磨, 大倉 元宏: 視覚障害がある人のオリエンテーションとモビリティ - 屋内における単純な想定課題を通して考える -, 日本ロービジョン学会誌 11 巻, pp56-63, 2012
- 2) 大倉元宏, 中川幸士: 歩行訓練に伴う余裕能力の変化, 視覚リハビリテーション研究, 1 (2), 128-131, 2011.
- 3) 大倉元宏: 二次課題法による盲歩行者のメンタルワークロードに関する研究, 人間工学, 25 (4), 233-241, 1989.
- 4) 伊藤賢人, 大倉元宏, 稲垣具志, 中川幸士: 歩行訓練における簡便な心理的ストレスの評価手法の検討, 第 38 回感覚代行シンポジウム講演論文集, 65-68, 2012.
- 5) 田中一郎, 清水学, 村上琢磨: Mobility の基本的成分とその評価, 第 3 回感覚代行シンポジウム講演論文集, 97-100, 東京, 1977.

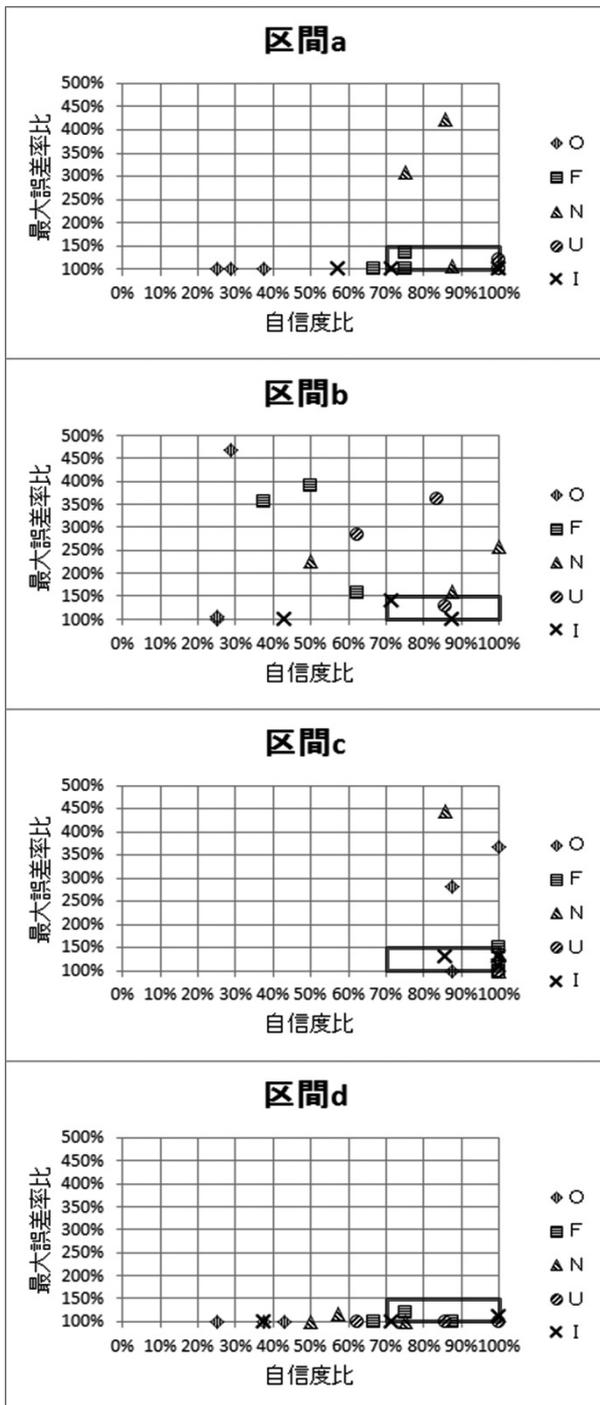


図 1. 最大誤差率比と自信度比